

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

04.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 3月 5日

REC'D 25 APR 2003

WIPO PCT

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-059250

[ST.10/C]:

[JP2002-059250]

出 願 人  
Applicant(s):

三菱重工業株式会社

BEST AVAILABLE COPY

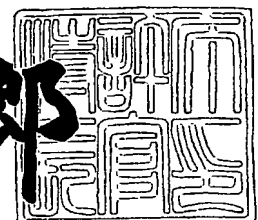
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 4月 8日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3024280

【書類名】 特許願

【整理番号】 200103505

【提出日】 平成14年 3月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 D21H 23/60

【発明者】

【住所又は居所】 広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業株式会社  
紙・印刷機械事業部内

【氏名】 山田 建治

【発明者】

【住所又は居所】 広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業株式会社  
紙・印刷機械事業部内

【氏名】 杉原 正浩

【発明者】

【住所又は居所】 広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業株式会社  
紙・印刷機械事業部内

【氏名】 三浦 洋司

【発明者】

【住所又は居所】 広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業株式会社  
紙・印刷機械事業部内

【氏名】 宮倉 敏明

【特許出願人】

【識別番号】 000006208

【氏名又は名称】 三菱重工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092978

【弁理士】

【氏名又は名称】 真田 有

【電話番号】 0422-21-4222

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 70042

【出願日】 平成13年 3月13日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007696

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700378

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 塗工装置及び塗工紙の製造方法並びに空気浮上式ミニターンバ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに圧接してニップ部を形成する 2 本のアプリケーターロールをそなえ、該ニップ部を通過するウェブ表面上に該 2 本のアプリケーターロール上の塗工液膜を転写、塗布する塗工装置において、

該ニップ部通過後の該ウェブを該 2 本のアプリケーターロールのうちの一方の表面に抱かせた状態で該ウェブを移送させる空気浮上式ミニターンバーが該ニップ部下流側に設けられたことを特徴とする、塗工装置。

【請求項 2】 該ミニターンバーを移動させるミニターンバー移動機構が設けられていることを特徴とする、請求項 1 記載の塗工装置。

【請求項 3】 該ミニターンバー移動機構は、該ウェブが該一方のアプリケーターロールに抱かれる距離を調整することを特徴とする、請求項 2 記載の塗工装置。

【請求項 4】 該ミニターンバー移動機構は、該一方のアプリケーターロールと該ミニターンバーとの距離を調整することを特徴とする、請求項 2 又は 3 記載の塗工装置。

【請求項 5】 該ニップ部よりも該ウェブの走行方向上流側に、該ニップ部通過前の該ウェブを、該一方のアプリケーターロールとは反対側の他方のアプリケーターロールの表面に抱かせた状態で該ウェブを移送させるペーパーロールが設けられていることを特徴とする、請求項 1～4 の何れかの項に記載の塗工装置。

【請求項 6】 該ペーパーロールを移動させるペーパーロール移動機構が設けられていることを特徴とする、請求項 5 記載の塗工装置。

【請求項 7】 ウェブを空気により浮上させて弧状の曲線を描いて走行させる空気浮上式ミニターンバーであって、

該ウェブが描く弧状の曲線部の内側に配置される第 1 エアポケットと、

該第 1 エアポケットに隣接して設けられ該曲線部の入口部に配置される第 2 エアポケットと、

該第1エアポケットに隣接して設けられ該曲線部の出口部に配置される第3エアポケットと、

該第1エアポケットと該第2エアポケットとの間に設けられ該ウェブに向けて空気を噴出する第1エアノズルと、

該第1エアポケットと該第3エアポケットとの間に設けられ該ウェブに向けて空気を噴出する第2エアノズルとをそなえたことを特徴とする、空気浮上式ミニターンバー。

【請求項8】 該第1エアポケット内に大気圧よりも高圧の空気を噴出する第3エアノズルをそなえたことを特徴とする、請求項7記載の空気浮上式ミニターンバー。

【請求項9】 該第2エアポケットから該第3エアポケットに至る形状が該第1エアポケットの中央を軸にして該ウェブの走行方向の上流側と下流側とで対称に形成されていることを特徴とする、請求項7又は8記載の空気浮上式ミニターンバー。

【請求項10】 該第1エアポケット内に該ウェブの幅方向に複数の隔壁が設けられ、該第1エアポケットは上記複数の隔壁により複数の部屋に分割されていることを特徴とする、請求項7～9のいずれかの項に記載の空気浮上式ミニターンバー。

【請求項11】 該第2エアポケット及び該第3エアポケット内に該ウェブの幅方向に複数の隔壁が設けられ、該第2エアポケット及び該第3エアポケットは上記複数の隔壁によりそれぞれ複数の部屋に分割されていることを特徴とする、請求項7～10のいずれかの項に記載の空気浮上式ミニターンバー。

【請求項12】 該空気浮上式ミニターンバーとして、請求項7～11のいずれかの項に記載の空気浮上式ミニターンバーをそなえたことを特徴とする、請求項1～6のいずれかの項に記載の塗工装置。

【請求項13】 互いに圧接する2本のアプリケーターロール間のニップ部にウェブを通過させて該ウェブ表面上に該2本のアプリケーターロール上の塗工液膜を転写、塗布することにより塗工紙を製造する方法において、

該ニップ部を通過した後の該ウェブを、空気浮上式ミニターンバーによって該

2本のアプリケーターロールのうち的一方の表面に抱かせた状態で移送して該塗工紙を製造する

ことを特徴とする、塗工紙の製造方法。

【請求項14】 請求項1～6，12のいずれかの項に記載の塗工装置を用いて該塗工紙を製造する

ことを特徴とする、請求項13記載の塗工紙の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、製紙機械、樹脂フィルム製造機械等に装備され、紙や樹脂フィルム等のウェブ表面に塗工液を塗布するための塗工装置とこれを用いるのに適した塗工紙の製造方法、並びに該塗工装置に用いて好適の空気浮上式ミニターンバーに関する。

【0002】

【従来の技術】

製紙機械や樹脂フィルム製造機械等において、紙や樹脂フィルム等のウェブ表面に塗工液を塗布するために塗工装置が設けられている。

図13は従来の塗工装置を示す模式的な側面図である。図13に示すように、前工程から搬送されてくる紙等のウェブ1は、対向した2本のアプリケーターロール2，2が互いに圧接してなるニップ部20を通過して塗工液を塗布され、その後、ウェブ1を空気で浮上させた状態で搬送するターンバー（空気浮上式の非接触ターンバー）5を経由して乾燥器6に進入するようになっている。

【0003】

ここで、ウェブ1表面への塗工は、以下のようにして行なわれる。

各アプリケーターロール2は、鋼等の金属製のロール本体2aの外周表面にゴム等の弾性皮膜2bが施されたもので、ウェブ1の走行速度と等しい周速度で回転する。弾性皮膜2bの表面に向けて、塗工液を供給する手段であるコータヘッド3が装備されている。

【0004】

このコータヘッド3には、図示しないが塗工液供給流路、計量ロッド、ブレードなどの計量手段が配設されている。そして、コータヘッド3からアプリケーションロール2の表面に十分な塗工液を供給した後、コータヘッド出口において計量ロッドをアプリケーションロール2表面に押し付けて、アプリケーションロール2表面上に所定の膜厚の塗工液膜を形成するようにしている。

【0005】

なお、アプリケーションロール2上の塗工液膜厚さは、計量ロッドもしくはブレードをアプリケーションロールに押し付ける力を制御することによって調整される。このようにアプリケーションロール2上に塗工液膜を形成する技術については、例えば紙パルプ技術タイムス1997年12月号「最近のコータ・サイズプレスの技術動向」（著者：三浦洋司）に記載されているような公知の技術を用いるものであり、特に限定されるものではない。

【0006】

このような技術によりアプリケーションロール2上に形成された塗工液膜は、2本のアプリケーションロールが圧接したニップ部20において、これらのロール2、2間を通過するウェブ1表面上に接触し転写、塗布される。

表面に塗工液膜が転写・塗布されたウェブ1は、この後、乾燥器6へと走行・搬送される。このとき、図13に示すように、アプリケーションロール2からウェブ1上に転写・塗布された未乾燥状態の塗工面が、搬送プロセス中に搬送ロール等の固体物と接触すると、塗工面が傷つき、塗工品質が著しく低下してしまう。このため、アプリケーションロール2、2のニップ部20から乾燥器6に至る間のウェブ搬送には、エアフロータもしくはターンバー5と称する非接触式のガイド部材が適用される。

【0007】

この非接触式ガイド部材5は、空気力でウェブ1を装置表面から浮上させた状態とすることで、ウェブ1表面を支持部材と接触させることなく支持搬送することが可能となっている。

このため、ウェブ1表面に形成された未乾燥状態の塗工面品質を損なうことなく、ウェブ1を乾燥器6に搬送することができる。

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

次に、上述の従来技術における課題について説明する。

ウェブ1に塗工液が転写・塗布されると、紙等の吸水性を有するウェブ1の場合は、この吸水によってウェブ1に伸縮が生じることがある。また、ウェブ1が樹脂フィルム等であって、塗工液温度によって伸縮するもの場合には、アプリケーションロール2のニップ部20でウェブ1上に塗工液膜が転写・塗布されることによってウェブ1に伸縮が生じることがある。

## 【0009】

これに対して、上述の従来の技術では、図13に示すように、アプリケーションロール2のニップ部20を通過したウェブ1は、ターンバー5までの間においてその通過経路を特に規制されるような装置等を有していない。

したがって、ウェブ1に伸縮が生じ、特にニップ出側においてウェブ1が伸びる場合には、図14に示すように、ウェブ1が塗工液の粘着作用によって上下いずれかのアプリケーションロール2表面に粘着して走行する状態が生じることがある。

## 【0010】

ウェブ1の幅（ここではアプリケーションロール2の軸方向幅）が広い場合には、この粘着状態がウェブ1幅方向に不均一となり、ウェブ幅方向のある部分では上側アプリケーションロールに粘着し、また別の部分では下側アプリケーションロールに粘着するといった状態が生じ、ウェブ1が上下のアプリケーションロール2表面間で振動する状態も発生する。

## 【0011】

高速で塗工を行う場合などには、この不均一な粘着状態が時間的に変動を始め、不安定な状態となることもある。

この現象については、特開平7-163924号公報にも記載されている。

このようなアプリケーションロール2からウェブ1が剥離する位置及び剥離角が不均一、不安定な状態となった場合、ウェブ1上の塗工膜に図15に符号11で示すような「剥がれパターン」と称する塗工ムラが発生することがある。この現象



は、例えば特許第2578183号公報中の第4図および第8図に示されている現象と同様のものである。

【0012】

この現象は、ウェブ1表面とアプリケーターロール2表面間の塗工液が、ニップ通過後にアプリケーターロール側とウェブ表面側に分裂する際、液膜分裂メニスカス形状が不安定になり、この結果アプリケーターロール2上からウェブ1表面に転写する塗工液膜の転写率が時間的・空間的に不安定となって、ウェブ1表面上に形成される塗工液膜厚さが不均一となって生じるものと考えられている。

【0013】

この「剥がれパターン」のほかに、高速塗工を行う場合には、上述のメニスカス不安定によって塗工液が滴状となって飛散する「ミスティング」現象が発生する恐れがある。この現象が発生すると、塗工装置及び塗工紙が汚損し、作業上支障をきたす可能性が生じる。

本発明はこのような課題に鑑み案出されたもので、塗工面の傷つきを防止しながら、ミストと塗工むらの発生を抑えて、均一な塗工液膜の形成や表裏塗工液膜の均一化を実現することができるようにした、塗工装置及び塗工紙の製造方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記目標を達成するため、本発明の塗工装置は、互いに圧接してニップ部を形成する2本のアプリケーターロールをそなえ、該ニップ部を通過するウェブ表面上に該2本のアプリケーターロール上の塗工液膜を転写、塗布する塗工装置において

、  
該ニップ部通過後の該ウェブを該2本のアプリケーターロールのうちの一方の表面に抱かせた状態で該ウェブを移送させる空気浮上式ミニターンバーが該ニップ部下流側に設けられたことを特徴としている（請求項1）。

【0015】

該ミニターンバーを移動させるミニターンバー移動機構が設けられていることが好ましい（請求項2）。

該ミニターンバー移動機構は、該ウェブが該一方のアプリケーターロールに抱かれる距離を調整するか（請求項3）、或いは、該一方のアプリケーターロールと該ミニターンバーとの距離を調整することが好ましい（請求項4）。

## 【0016】

さらに、該ニップ部よりも該ウェブの走行方向上流側に、該ニップ部通過前の該ウェブを、該一方のアプリケーターロールとは反対側の他方のアプリケーターロールの表面に抱かせた状態で該ウェブを移送させるペーパーロールが設けられていることが好ましい（請求項5）。

この場合、該ペーパーロールを移動させるペーパーロール移動機構が設けられていることが好ましい（請求項6）。

## 【0017】

なお、該空気浮上式ミニターンバーとしては、以下のような特徴を有する空気浮上式ミニターンバーをそなえるのが好ましい（請求項12）。

すなわち、ウェブを空気により浮上させて弧状の曲線を描いて走行させる空気浮上式ミニターンバーであって、該ウェブが描く弧状の曲線部の内側に配置される第1エアポケットと、該第1エアポケットに隣接して設けられ該曲線部の入口部に配置される第2エアポケットと、該第1エアポケットに隣接して設けられ該曲線部の出口部に配置される第3エアポケットと、該第1エアポケットと該第2エアポケットとの間に設けられ該ウェブに向けて空気を噴出する第1エアノズルと、該第1エアポケットと該第3エアポケットとの間に設けられ該ウェブに向けて空気を噴出する第2エアノズルとをそなえた空気浮上式ミニターンバーである（請求項7）。

## 【0018】

好ましくは、該第1エアポケット内に大気圧よりも高圧の空気を噴出する第3エアノズルをそなえる（請求項8）。

該第2エアポケットから該第3エアポケットに至る形状が該第1エアポケットの中央を軸にして該ウェブの走行方向の上流側と下流側とで対称に形成されているのも好ましい（請求項9）。

## 【0019】

さらに、該第 1 エアポケット内に該ウェブの幅方向に複数の隔壁が設けられ、該第 1 エアポケットが上記複数の隔壁により複数の部屋に分割されていたり（請求項 1 0）、該第 2 エアポケット及び該第 3 エアポケット内に該ウェブの幅方向に複数の隔壁が設けられ、該第 2 エアポケット及び該第 3 エアポケットが上記複数の隔壁によりそれぞれ複数の部屋に分割されていたりするラビリンス構造を採用するのも好ましい（請求項 1 1）。

#### 【 0 0 2 0 】

上記目標を達成するため、本発明の塗工紙の製造方法は、互いに圧接する 2 本のアプリケーターロール間のニップ部にウェブを通過させて該ウェブ表面上に該 2 本のアプリケーターロール上の塗工液膜を転写、塗布することにより塗工紙を製造する方法において、該ニップ部を通過した後の該ウェブを、空気浮上式ミニターンバーによって該 2 本のアプリケーターロールのうちの一方の表面に抱かせた状態で移送して該塗工紙を製造することを特徴としている（請求項 1 3）。

#### 【 0 0 2 1 】

上記の塗工紙の製造方法において、請求項 1 ～ 6， 1 2 のいずれかの項に記載の塗工装置を用いて該塗工紙を製造することが好ましい（請求項 1 4）。

#### 【 0 0 2 2 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面により、本発明の実施の形態について説明する。

まず、本発明の第 1 実施形態について図面に基づいて説明する。

図 1 ～ 図 3 は本発明の第 1 実施形態としての塗工装置を示すもので、図 1 はその塗工装置の模式的な側面図、図 2 はそのミニターンバー設置部分を拡大して示す模式的な側面図、図 3 はそのミニターンバーを示す模式的な断面図であり、（a）、（b）の 2 例を示している。

#### 【 0 0 2 3 】

図 1 に示すように、この塗工装置は、互いに対向して配置されてニップ部 2 0 を形成する 2 本のアプリケーターロール 2， 2 をそなえ、このニップ部 2 0 を通過するウェブ 1 の表面上に、コータヘッド 3 から各アプリケーターロール 2， 2 上に供給された塗工液膜を転写、塗布するように構成されている。また、塗工後のウ

ウェブ1はターンバー（空気浮上式の非接触ターンバー）5により非接触で案内されて乾燥器6に進入するようになっている。なお、各アプリケーションロール2は、従来同様に鋼等の金属製のロール本体2aの外周表面にゴム等の弾性皮膜2bが施されたものである。

#### 【0024】

この塗工装置では、図1、図2に示すように、ウェブ剥離装置として機能する空気浮上式ミニターンバー（以下、単にミニターンバーという）4が、一方（ここでは、上方の）のアプリケーションロール2表面におけるニップ部20よりも下流側部分に近接した位置に配設されており、ミニターンバー4によりウェブ1を一方のアプリケーションロール2の表面に抱かせた状態で移送させ、この一方のアプリケーションロール2と塗工液膜が転写されたウェブ1との剥離位置を安定させ且つこの剥離位置がウェブ1の幅方向に一定するようにしている。

#### 【0025】

このミニターンバー4は、例えば図2、図3（a）に示すような断面形状を有し、ウェブ1の幅方向に延在しており、図示しない空気供給源から圧縮空気を供給させる内部空間（流路）4aと、ウェブ1に対向して配置されたガイド面（表面）4bと、ガイド面4bに設けられ内部空間4a内の圧縮空気をウェブ1に向けて噴出するノズル4c、4dとをそなえている。

#### 【0026】

これにより、ノズル4c、4dから噴射される圧縮空気によってウェブ1に接触することなくウェブ1を一方のアプリケーションロール2表面側に押圧して、ウェブ1の軌道を一方のアプリケーションロール2側へ向けるようになっている。

この結果、ウェブ1が一方のアプリケーションロール2表面に長く接触することになるが、これと共に、ウェブ1が一方のアプリケーションロール2表面から剥離する角度 $\alpha$ が大きくなってこの剥離位置が安定するようになっている。

#### 【0027】

つまり、図1、図2に示すように、ミニターンバー4を配設することにより、アプリケーションロール2のニップ部20を通過したウェブ1は、一方のアプリケーションロール2表面に抱かれた状態で走行した後、ミニターンバー4設置位置から既

設のターンバー 5 設置位置に向かって強制的に引き剥がされるようになり、この時、ミニターンバー 4 のウェブ向き表面であるガイド面 4 b とウェブ 1 との間に空気層が形成されて、塗工液膜が形成されたウェブ 1 の表面がミニターンバー 4 に接触して塗工品質を損なうことの無いようになっているのである。

【 0 0 2 8 】

なお、ミニターンバー 4 のガイド面 4 b とウェブ 1 との間にこのような空気層を形成するために、ミニターンバー 4 のウェブ向き表面 4 b にはノズル 4 c, 4 d が設けられるとともにそのウェブ向き表面 4 b が側面視で滑らかな曲面状の噴射空気用のガイド面として形成されている。

ノズル 4 c, 4 d は、ミニターンバー 4 の長手方向に向けて併設された多孔穴もしくは長手方向に延びたスリットとして構成されるか、あるいは、このような多孔穴とスリットとを組み合わせたものとして構成されている。

【 0 0 2 9 】

また、ここでは、ガイド面 4 b の前側（ウェブ 1 の走行方向下流側）と後側（ウェブ 1 の走行方向上流側）とにそれぞれノズル 4 c, 4 d が設けられており、それぞれ矢印 a 1, a 2 で示すように圧縮空気を噴射するようになっている。これは、ガイド面 4 b とウェブ 1 との間に安定した空気層を形成させて、ウェブ 1 の軌道を一方のアプリケーターロール 2 側に安定して接近させるようにするためである。

【 0 0 3 0 】

ウェブ 1 の軌道を一方のアプリケーターロール 2 側に安定して接近させるには、単にウェブ 1 へ向けて圧縮空気を噴射するというだけではなく、ウェブ 1 ガイド面 4 b とウェブ 1 との間に空気を溜めるようにして、ガイド面 4 b とウェブ 1 との間に安定した空気層を形成することが有効である。両ノズル 4 c, 4 d を協働させればガイド面 4 b とウェブ 1 との間に空気を溜めて、ガイド面 4 b とウェブ 1 との間に安定した空気層を形成できる。このため、ガイド面 4 b の前後にノズル 4 c, 4 d を設けているのである。

【 0 0 3 1 】

また、噴き出す空気のエネルギーを有効にウェブ 1 のガイド面 4 b からの浮上に

活用するためには、各ノズル4c、4dからの空気噴射角度 $\theta$ （ミニターンバー4のウェブ向き基準面4eに対する空気噴射方向の角度）を、所定の範囲（例えば概ね15deg～90degの範囲）内とすることが好ましい。

つまり、空気噴射角度 $\theta$ が90deg以上になると、両ノズル4c、4dからの空気流の大部分は、ガイド面4bの外側（前側や後側）に流れ、紙に作用する力は大きく低下し、ウェブ1を一方のアプリケーターロール2側に向ける力が弱まってしまい、ウェブ1を所定の軌道にさせることが困難になる。

#### 【0032】

一方、空気噴射角度 $\theta$ があまりに小さい（例えば、15deg未満）と、やはり、ウェブ1を一方のアプリケーターロール2側に向ける力が弱まり、ウェブ1の軌道を所望の状態にさせることが困難になり、ウェブ1がミニターンバー4に接触してしまうおそれも発生する。

なお、ウェブ1に作用する空気噴射力が弱くても、シートテンションを下げることでウェブ1の軌道を所望の状態にさせることが可能であるが、この場合、図3（a）中に二点鎖線で示すように、ガイド面4bの中央部付近でウェブ1が外方へ膨らんでしまいウェブ1の走行性に支障が生じるため、シートテンションはあまり下げられず、ウェブ1に作用する空気噴射力が弱くては、ウェブ1の軌道を所望の状態にさせることができない。

#### 【0033】

したがって、基準面4eに対する各ノズル4c、4dからの空気噴射方向の角度 $\theta$ を、所定の範囲（例えば概ね15deg～90degの範囲）内とすることが好ましい。

また、アプリケーターロール2表面からウェブ1が剥がれる位置が安定するとともに、幅方向にも一定の位置となるようにするのは、ミニターンバー4の前面（ガイド面）4bの曲率半径Rを、所定の範囲（例えば概ね20mm～400mmの範囲）内として、ウェブ1がこの曲率半径Rに対応した曲面状の軌道を走行するようにすることが好ましい。

#### 【0034】

なお、このガイド面4bの曲率半径Rの最適値（当該部分でのウェブ1の軌道

半径に対応する)は、ミニターンバー4以降に配置されるロールやドライヤ等のレイアウトやシートテンションによって異なり、コータ3で塗布される液の粘性によっても異なる。例えば液の粘性が低くウェブ1をアプリケーターロール2表面から急激に剥がす必要がなければ、曲率半径Rは大きくても良いが、液の粘性が高くウェブ1をアプリケーターロール2表面から急激に剥がす必要があれば、曲率半径Rは小さくする必要がある。

## 【0035】

また、ガイド面4bの曲率半径Rのみならず、ノズル4c, 4dの空気噴射角度や空気噴射強さ等のミニターンバー4の仕様は、このような塗布される液の粘性やシートテンションや各要素のレイアウトに応じて最適なものに設定することが好ましい。

なお、曲率半径Rと、ウェブ1のシートテンションTと、ノズル4c, 4dによりウェブ1へ加えられる圧力Pとの間には、 $P = T/R$ の関係があり、この関係を満たしながら、曲率半径R, シートテンションT, 圧力P (ノズル4c, 4dの空気噴射角度 $\theta$ や空気噴射強さ)を設定することになる。

## 【0036】

また、図3(b)に示すように、ミニターンバー4のウェブ向き表面であるガイド面4bに、凹状の静圧ポケット4fを設けて、この静圧ポケット4fにより噴き出し風の圧力をガイド面4bに確実に保持できるようにして、空気噴射をウェブ浮上圧(ウェブ1を一方のアプリケーターロール2側に向ける圧力)に有効に変換するように構成しても良い。

## 【0037】

本発明の第1実施形態としての塗工装置は、上述のように構成されるので、以下のような手順(本実施形態にかかる塗工紙の製造方法)で塗工紙の製造が行なわれる。

つまり、前工程からこの塗工装置に搬送されてきたウェブ1は、アプリケーターロール2, 2間のニップ部20で塗工液を塗布されることでその表面(ここでは両面)に塗工液膜が形成され、ターンバー5, 乾燥器6へと搬送される。

## 【0038】

この際、本塗工装置及び本塗工紙の製造方法では、ウェブ1がニップ部20を通過した直後に、ウェブ1はミニターンバー4によって、一方の（図1上方の）アプリケーターロール2の表面に抱かれるようにして適当な周方向長さだけアプリケーターロール2の表面に接して走行してから、ミニターンバー4のガイド面4bに沿ってアプリケーターロール2から強制的に剥離される。

## 【0039】

つまり、ミニターンバー4のノズル4c、4dから吹き出される空気によって、ニップ部20からターンバー5方向に向かうウェブ1の軌道が一方（上方の）のアプリケーターロール2の表面側には強制的に修正され、ウェブ1が一方のアプリケーターロール2表面に長く接触するようになるのと同時に、ウェブ1が一方のアプリケーターロール2表面から剥離する角度 $\alpha$ が大きくなる。一般に、この剥離する角度 $\alpha$ が小さいと剥離位置でのウェブ1の振動（図14参照）が生じやすくなり剥離位置が不安定になるが、逆に、この剥離する角度 $\alpha$ が大きいほどウェブ1の振動が生じにくくなり剥離位置が安定する。

## 【0040】

さらに、剥離位置が安定するため、塗工液膜がアプリケーターロール側と原紙表面側に分裂する際のメニスカス状態が安定し、塗工液ミストの発生を抑制することが可能となる。

したがって、本塗工装置では、ミニターンバー4の案内によってウェブ1の剥離角度 $\alpha$ が大きくなり、ウェブ1のアプリケーターロール2からの剥離位置が安定し、剥離位置を幅方向にも一定として、且つミストの発生を抑制することができる。

## 【0041】

このため、従来の課題であったウェブ1上の塗工膜に図15に示すような「剥がれパターン」と称する塗工ムラ、及びミストが発生することを回避することができる。

もちろん、ミニターンバー4は空気浮上式なので、塗工液膜が形成されたウェブ1の表面がミニターンバー4に接触して塗工品質を損なうこともない。

## 【0042】



したがって、ウェブ1の塗工面の傷つきを防ぎながら、ウェブ1への塗工むらとミストの発生を防止することができ、均一な塗工液膜の形成が可能となり、塗工品質および作業環境の向上に大きな効果がある。

また、各ノズル4c、4dからの空気噴射方向の角度 $\theta$ が所定の範囲（例えば概ね15deg～90degの範囲）内に設定されることにより、噴き出す空気のエネルギーをウェブ1のガイド面4bからの浮上に効率よく活用することができ、ガイド面4bの中央部付近でウェブ1が外方へ膨らんでしまう（図3中の二点鎖線参照）ような不具合を招くこともなく、ミニターンバー4によってウェブ1の走行軌道を実際に変更して、ウェブ1のアプリケータロール2からの剥離位置を安定させることができるようになる。

#### 【0043】

また、図3（b）に示すように、ミニターンバー4のガイド面4bに静圧ポケット4fを設ければ、空気噴射をウェブ浮上圧により有効に変換できるようになり、ミニターンバー4によるウェブ1の浮上（ウェブ1を一方のアプリケータロール2側に向けること）を実際に行うことができる。

ところで、本実施形態では、ウェブ1は一方（ここでは上方）のアプリケータロール2への接触距離（走行方向への距離）が長くなるため、ウェブ1の両面での塗工条件が異なってしまう。これについては、図1に符号1'及び二点鎖線で示すように、ニップ部20へのウェブ1の進入角度を調整してはニップ部20の上流側で他方（ここでは下方）のアプリケータロール2への接触距離を長くすることで、ウェブ1の両面での塗工条件、特に原紙内への塗工液の毛細管浸透条件を等しくすることや、それぞれの面に必要な塗工条件としてウェブ1の表裏の塗工量を所望のバランスとすることができるようになる。この場合、ニップ部20の上流側に、ニップ部20へのウェブ1の進入角度を調整するガイドロール（ペーパーロール）7を装備するようにしても良い。

#### 【0044】

なお、上記のように塗工原紙をアプリケータロールに抱かせて原紙内に塗工液を浸透させることにより、メニスカス部の塗工液膜厚が減少し、かつメニスカス部の塗工液濃度が上昇して流動性を失うため、メニスカスが早期に分裂し、ミス

ト発生量を低減する効果も発生する。

次に、本発明の第2実施形態について図面に基づいて説明する。

【0045】

図4は本発明の第2実施形態としての塗工装置を示す模式的な側面図である。図4において、図1と同符号は同様なものを示し、これらについては説明を一部省略する。

図4に示すように、この塗工装置では、ニップ部20の下流側に第1実施形態と同様のミニターンバー4をそなえ、ニップ部20の上流側に第1実施形態の変形例（図1の二点差鎖線部参照）と同様のガイドロール（ペーパーロール）7をそなえている。

【0046】

また、ここでは、ミニターンバー4はウェブ1を下方のアプリケータロール2に巻き付かせ、ペーパーロール7はウェブ1を上方のアプリケータロール2に巻き付かせるように配置されているが、ミニターンバー4、ペーパーロール7は上下のアプリケータロール2、2に対して逆に配置しても良い。

また、ここでは、アプリケータロール2、2の下流に、第1実施形態とは逆に、乾燥器6、ターンバー5の順に配置されているが、これらのレイアウトは装置の設置環境等に応じて適宜選択される。

【0047】

そして、本実施形態では、ミニターンバー4及びペーパーロール7にそれぞれ移動機構（図示略）が設けられている。これらの移動機構については公知の種々の技術があるのでその詳細な構造については説明を省略する。

ミニターンバー移動機構は、ウェブ1の一方（ここでは下方）のアプリケータロール2への接触長さ（巻き付き長さ、一方のアプリケータロールに抱かれる距離）を調整できるように、ミニターンバー4をアプリケータロール2に接離する方向又はアプリケータロール2の周方向或いはこれらの方向を合成した方向へ（例えば図4に符号4'の位置から符号4の位置へ）適宜移動させることができるようになっている。

【0048】

また、ペーパーロール移動機構は、ニップ部 20 へのウェブ 1 の進入角度を調整できるように、ペーパーロール 7 を所要方向に適宜移動させることができるようになっている。

本発明の第 2 実施形態としての塗工装置は、上述のように構成されるので、かかる塗工装置を用いて塗工紙を製造することによって、第 1 実施形態と同様の作用効果が得られる上に、ミニターンバー移動機構によるミニターンバー 4 の位置調整によってウェブ 1 の一方（ここでは下方）のアプリケーターロール 2 への接触長さを調整でき、ペーパーロール移動機構によるペーパーロール 7 の位置調整によってニップ部 20 へのウェブ 1 の進入角度を調整してウェブ 1 の他方（ここでは上方）のアプリケーターロール 2 への接触長さを調整でき、ウェブ 1 の一方のアプリケーターロール 2 からの剥離条件やウェブ 1 両面の塗工条件を自由に調整できるようになる利点がある。

#### 【0049】

次に、本発明の第 3 実施形態について図面に基づいて説明する。

図 5 は本発明の第 3 実施形態としての塗工装置を示す模式的な側面図である。図 5 において、図 1、図 4 と同符号は同様なものを示し、これらについては説明を一部省略する。

図 5 に示すように、この塗工装置では、ニップ部 20 の下流側に第 2 実施形態と同様のミニターンバー 4 をそなえ、ニップ部 20 の上流側に第 2 実施形態のものと同様のガイドロール（ペーパーロール）7 をそなえている。

#### 【0050】

また、ここでは、ミニターンバー 4 はウェブ 1 を上方のアプリケーターロール 2 に巻き付かせ、ペーパーロール 7 はウェブ 1 をした方のアプリケーターロール 2 に巻き付かせるように配置されているが、ミニターンバー 4、ペーパーロール 7 は上下のアプリケーターロール 2、2 に対して逆に配置しても良い。

また、ここでは、アプリケーターロール 2、2 の下流に、第 1 実施形態と同様に、ターンバー 5、乾燥器 6 の順に配置されているが、これらのレイアウトは装置の設置環境等に応じて適宜選択される。

#### 【0051】

そして、本実施形態では、第 2 実施形態のものと同様のミニターンバー 4 及びペーパーロール 7 にそれぞれ移動機構が設けられている。

ペーパーロール移動機構は第 2 実施形態のものと同様であるが、ミニターンバー移動機構は、ミニターンバー 4 をアプリケーターロール 2 の直径方向に移動させて、ウェブ 1 の一方（ここでは上方）のアプリケーターロール 2 への接触長さ（巻き付き長さ、一方のアプリケーターロールに抱かれる距離）を調整できるようにするとともに、ミニターンバー 4 をウェブ 1 から例えば図 4 に符号 4' で示す位置位置へと離隔させることができるようになっている。

#### 【0052】

本発明の第 3 実施形態としての塗工装置は、上述のように構成されるので、かかる塗工装置を用いて塗工紙を製造することによって、第 2 実施形態と同様の作用効果が得られる上に、ミニターンバー 4 をウェブ 1 から離隔させることができるので、通紙時やその他のメンテナンス時にミニターンバー 4 を退避させて作業空間を確保することができ、作業性が向上する効果がある。

#### 【0053】

ペーパーロール移動機構についても、ペーパーロール 7 をウェブ 1 から離隔させることができるようにして、作業性を向上できるようにしても良い。

さらに、通紙の作業性を向上させる等の理由によりウェブ 1 を水平に走行させる必要がある場合には、図 6 に示すような形態も考えられる。なお、図 6 において、図 1、図 4、図 5 と同符号は同様なものを示す。

#### 【0054】

この場合、図 6 に示すように、一方（ここでは図 6 中上方）のアプリケーターロール 2 の軸心が他方（ここでは図 6 中下方）のアプリケーターロール 2 の軸心からウェブ 1 の走行方向（図 6 中右方向、水平方向）にオフセットした位置でウェブ 1 に接離する方向（図 6 中上下方向、鉛直方向）に移動できるような構成とし、このアプリケーターロール 2 を矢印で示すように符号 2' から符号 2 で示すように移動して、一方のアプリケーターロール 2 を他方のアプリケーターロール 2 に対し加圧することで、ウェブ 1 がアプリケーターロール 2 表面に巻き付けられた状態とすることができる。

## 【0055】

この巻き付き長さを調整するため、アプリケーターロール2のニップ位置20に対しウェブ走行方向上流側にペーパーロール7及びその移動機構（図示略）を設け、且つアプリケーターロール2のニップ部20に対しウェブ走行方向下流側に空気浮上式ミニターンバー4及びその移動機構（図示略）を設けている。したがって、ペーパーロール7は符号7'から符号7で示すように（矢印参照）移動させることができ、また、ミニターンバー4は符号4'から符号4で示すように（矢印参照）移動させることができる。なお、ここでは、ミニターンバー4と乾燥器6との間にもペーパーロール（位置固定）7が設けられている。

## 【0056】

なお、このような構成の場合、アプリケーターロール2上の塗工液はウェブ1がアプリケーターロール2に抱かれた状態で接触している間にウェブ内に浸透し、その流動性およびタック強度が低下するため、ウェブ1の剥離角度 $\alpha$ が小さくても剥離位置が安定し、且つミスト発生量も低減される効果がある。

もちろん、ウェブ1の一方のアプリケーターロール2への巻き付き長さや剥離角度 $\alpha$ は一方のアプリケーターロール2及び／又はミニターンバー4の位置調整により変更することができ、ウェブ1の他方のアプリケーターロール2への巻き付き長さは上流のペーパーロール7の位置調整により変更することができる。

## 【0057】

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。例えば、本発明の塗工装置に用いるミニターンバー（空気浮上式ミニターンバー）の構造は、図3（a）、図3（b）に示す構造に限定されるものではない。特に図7～図12に示す構造のミニターンバー30A、30B、30C、30D、30E、30Fは、本発明の塗工装置が採用しうるミニターンバーの好ましい構造の一例である。

## 【0058】

図7に示すミニターンバー30Aは好ましい構造の第1例である。このミニターンバー30Aは、蓋のない箱状のバー本体31を備えており、このバー本体3

1の内部空間31aに図示しない空気供給源から圧縮空気が供給されるようになっている。バー本体31の側壁31b, 31cの上部は開口部に向けて次第に窄んだ形状になっており、この開口部には、U字状の蓋部材32がその開口部を下に向けて配置されている。バー本体31の側壁31b, 31cの上端部と蓋部材32との間には、ウェブ1の走行方向の上下流側ともに隙間（スリット状の溝）が設けられており、バー本体31の側壁31b, 31cと蓋部材32の側壁32b, 32cとで形成されるエアノズル（第1エアノズル）35A, エアノズル（第2エアノズル）35Bの噴出口となっている。

## 【0059】

蓋部材32の上面32aには、それぞれエアノズル35A, 35Bの噴出口に近接して丸棒状の仕切部材34A, 34Bがウェブ1の幅方向に延設されている。また、バー本体31の両側壁の外面には、それぞれ断面L字状のL字プレート33A, 33Bがウェブ1の幅方向に延設されている。これによりエアノズル35A, 35B間には、仕切部材34A, 34Bと蓋部材32の上面32aで区画される静圧ポケット（第1エアポケット）36Aが形成される。また、エアノズル35Aの上流側には、一方のL字プレート33Aとバー本体31の側壁31bとで区画される静圧ポケット（第2エアポケット）36Bが形成され、エアノズル35Bの下流側には、他方のL字プレート33Bとバー本体31の側壁31cとで区画される静圧ポケット（第3エアポケット）36Cが形成される。

## 【0060】

このような構成のミニターンバー30Aによれば、エアノズル35A, 35Bから噴出される圧縮空気の動圧と、蓋部材32の上面32aに形成された静圧ポケット36A内の空気層の静圧とによって安定してウェブ1を支持することができる。さらに、このミニターンバー30Aには、ウェブ1が弧状の曲線を描いている曲線部の入口部と出口部にもそれぞれ静圧ポケット36B, 36Cが設けられているので、静圧ポケット36B, 36C内の空気層の静圧によって入口部及び出口部でのウェブ1のばたつきを抑えることができ、ウェブ1がミニターンバー30Aに接触するのを防止することができる。また、ミニターンバー30Aは、図7に示すように、入口側の静圧ポケット36Bから出口側の静圧ポケット3

6Cに至る形状が静圧ポケット36Aの中央を通る軸線Lに対してウェブ1の走行方向の上流側と下流側とで対称に形成されているので、ウェブ1を一定の曲率で走行させることができ、ウェブ1の安定した走行が可能になる。つまり、このミニターンバー30Aによれば、ウェブ1を十分な浮上量をもって安定して走行させることができ、接触による塗工面の傷入り等の不具合も防止することができる。

#### 【0061】

このミニターンバー30Aを用いた実験では、圧縮空気の圧力がゲージ圧で2000mmAq (19.6kPa)、ウェブの曲率半径Rが160mmの場合において、エアノズル35A、35Bの噴出口のスリット幅tが0.5~5.0mm、仕切部材34A、34Bの直径φが1~10mmの範囲で良好な結果が得られた。なお、ウェブ1の曲率半径Rはミニターンバー30Aの形状により決まるが、曲率半径Rが小さいほどミニターンバー30Aがウェブ1から空気層を受け、反力は大きくなる。ミニターンバー30Aはウェブ1の幅方向に掛け渡され細長い構造であるため、剛性を考慮すると現実的には曲率半径Rは100mm以上に設定するのが好ましい。

#### 【0062】

図8に示すミニターンバー30Bは好ましい構造の第2例である。このミニターンバー30Bは第1例のミニターンバー30Aの変形例であり、バー本体31の側壁31b、31cの形状が一部異なっている。すなわち、バー本体31の側壁31b、31cの上部は第1例と同様に開口部に向けて次第に窄んだ形状になっているが、上端部付近は垂直に形成されて蓋部材32の側壁32b、32cと平行になっている。このような形状により、この第2例ではエアノズル35A、35Bからの空気の噴出方向が中心線Lに対して略平行になるとともに、図8に示すように入口部及び出口部の静圧ポケット36B、36Cを第1例よりも深くすることができる。

#### 【0063】

図9に示すミニターンバー30Cは好ましい構造の第3例である。このミニターンバー30Cは、第1例のミニターンバー30Aが蓋部材32の上面32aに

棒状の仕切部材 34 A, 34 B を設けて静圧ポケット 36 A を形成しているのに対し、左右に側壁 38 b, 38 c がある断面 U 字状の U 字プレート 38 を蓋部材 32 の上面 32 a に取り付けて静圧ポケット 36 A を形成していることに特徴がある。U 字プレート 38 は厚みがある部材が用いられており、左右側壁 38 b, 38 c の上端部外側は図 9 に示すように曲率半径  $r$  の丸みを持たされている。

## 【0064】

図 10 に示すミニターンバー 30 D は好ましい構造の第 4 例である。このミニターンバー 30 D は、第 3 例のミニターンバー 30 C をさらに変形したものであり、バー本体 31 の側壁 31 b, 31 c の上部が第 2 例と同様の形状に形成されている。これら第 3, 第 4 例のミニターンバー 30 C, 30 D においては、第 1 例と同様の条件下において、U 字プレート 38 の側壁 38 b, 38 c の高さ（ポケットの深さ） $d$  が 1 ~ 20 mm、バー本体 31 の側壁 31 b, 31 c に対する U 字プレート 38 の側壁 38 b, 38 c の段差  $h$  が -5 ~ +3 mm、U 字プレート 38 の側壁 38 b, 38 c の曲率半径  $r$  が 0.5 ~ 5 mm の範囲で良好な結果が得られた。なお、U 字プレート 38 の側壁 38 b, 38 c の上端部外側は、丸みをつけるのではなく面取りをしてもよい。

## 【0065】

図 11 に示すミニターンバー 30 E は好ましい構造の第 5 例である。このミニターンバー 30 E は、第 4 例のミニターンバー 30 D を変形したものであり、静圧ポケット 36 A 内に圧縮空気を噴出するエアノズル（第 3 エアノズル）39 が設けられている。エアノズル 39 は U 字プレート 38 の上面に開口部を有し、図示しない空気供給源に接続されている。エアノズル 39 が接続される空気供給源は、エアノズル 35 A, 35 B が接続される空気供給源と同系統でも別系統でもよいが、好ましくはエアノズル 35 A, 35 B よりも高圧の圧縮空気を噴出できるようにする。

## 【0066】

このような構成のミニターンバー 30 E によれば、次のような利点がある。すなわち、中央の静圧ポケット 36 A 内の空気は、ウェブ 1 の走行に伴って、静圧ポケット 36 A, 36 C 間の隔壁部である U 字プレート 38 の側壁 38 c を通



り出口側の静圧ポケット36Cに流入する。この隔壁部ではウェブ1は伴流空気の圧力によって支持されているが、隔壁部における伴流空気の流路面積は、図11に示すように静圧ポケット36Aから静圧ポケット36Cに向けて次第に広がっているため、隔壁部における伴流空気の動圧成分は流路面積拡大に伴い次第に低下していく。この場合、伴流空気の動圧成分の低下によって伴流空気の圧力がウェブ1の張力や大気圧等のウェブ1をミニターンバー30E側に押し付ける力よりも小さくなると、ウェブ1は隔壁部に接触してしまう。しかしながら、このミニターンバー30Eでは、エアノズル39からの圧縮空気の噴出により静圧ポケット36Aから流れ出る伴流空気の静圧成分が高められるので、動圧成分の低下を補うことができ、ウェブ1と隔壁部との接触を防止することができる。

#### 【0067】

図12(a)、図12(b)に示すミニターンバー30Fは好ましい構造の第6例である。このミニターンバー30Fは、第4例のミニターンバー30Dを変形したものであり、各静圧ポケット36A、36B、36Cにラビリンス構造を設けたことを特徴としている。すなわち、図12(a)、図12(b)に示すように各静圧ポケット36A、36B、36C内には、ミニターンバー30Fの長手方向(ウェブ1の幅方向)に向けて複数のバッフルプレート(隔壁)37A、37B、37Cが所定の間隔で設けられている。これらバッフルプレート37A、37B、37Cは、各静圧ポケット36A、36B、36Cを複数の部屋に分割している。

#### 【0068】

このミニターンバー30Fによれば、バッフルプレート37A、37B、37Cが設けられることでウェブ1とミニターンバー30Fとの間を流れる空気の抵抗が増大する。すなわち、これらバッフルプレート37A、37B、37Cにより、ウェブ1とミニターンバー30Fとの間に一種のラビリンス構造が形成されている。このため空気の運動エネルギーが圧力に変わり、各静圧ポケット36A、36B、36C内の静圧は上昇する。また、ウェブ1が横ズレした場合、ウェブ1の幅方向の隙間から圧力が漏れる可能性があるが、このように各静圧ポケット36A、36B、36Cを複数の部屋に分割しておくことで、ウェブ1の横ズレ

による支持圧の変動を最小限に止めることができる。したがって、このミニターンバー 3 0 F によれば、このようなラビリンス構造を備えることによりウェブ 1 をより安定して支持することができ、ウェブ 1 の振動や騒音を防止することができる。なお、ここでは各静圧ポケット 3 6 A, 3 6 B, 3 6 C にラビリンス構造を設けているが、必ずしも全ての静圧ポケット 3 6 A, 3 6 B, 3 6 C にラビリンス構造を設ける必要はない。例えば中央の静圧ポケット 3 6 A のみにラビリンス構造を設けても効果は得られる。

#### 【 0 0 6 9 】

以上のミニターンバー 3 0 A, 3 0 B, 3 0 C, 3 0 D, 3 0 E, 3 0 F によれば、ウェブ 1 と接触することなくウェブ 1 を十分な浮上量をもって安定して走行させることができるので、これらミニターンバー 3 0 A, 3 0 B, 3 0 C, 3 0 D, 3 0 E, 3 0 F を備えた塗工装置を用いて塗工紙を製造すれば、塗工紙の塗工品質をより向上させることが可能になる。

#### 【 0 0 7 0 】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の塗工装置（請求項 1）及び本発明の塗工紙の製造方法（請求項 1 3, 1 4）によれば、ニップ部通過後のウェブが空気浮上式ミニターンバーによって一方のアプリータロールの表面に抱かれるように移送されてこの一方のアプリータロールから剥離するので、この剥離位置が安定するようになって、例えば「剥がれパターン」と称するような塗工ムラの発生を防止することができるようになって、塗工品質の向上に大きく寄与する。

#### 【 0 0 7 1 】

該ミニターンバーを移動させるミニターンバー移動機構を設けることで、ウェブの一方のアプリータロールからの剥離状態や一方のアプリータロールからウェブへの塗工状態を調整することができるようになる（請求項 2 ～ 4, 1 4）。

該ニップ部よりも該ウェブの走行方向上流側にペーパーロールを設けて、このペーパーロールにより、該ニップ部通過前の該ウェブを、該一方のアプリータロールとは反対側の他方のアプリータロールの表面に抱かせた状態で該ウェブ

を移送させるようにすることにより、他方のアプリケーションロールからウェブへの塗工状態を適宜設定しうるようになる（請求項5，14）。

【0072】

該ペーパーロールの位置を調整する位置調整機構を設けることにより、他方のアプリケーションロールからウェブへの塗工状態を調整することができるようになる（請求項6，14）。

また、本発明の空気浮上式ミニターンバー（請求項7）によれば、各エアノズルからの噴出空気の動圧と各エアポケット内に溜まった空気の静圧とによりウェブを曲線部の内側から安定して支持することができるので、ウェブの塗工面がミニターンバーに接触することがなく、塗工面の傷入り等の不具合を防止することができる。

【0073】

該第1エアポケット内に大気圧よりも高圧の空気を噴出する第3エアノズルをそなえる場合には、該第1エアポケット内の静圧を高くすることで各エアポケット間、特に該第1エアポケットと該第3エアポケットとの隔壁部における伴流空気の動圧成分の低下を補うことができ、ウェブと該隔壁部とが負圧によって接触するのを防止することができる（請求項8）。

【0074】

該第2エアポケットから該第3エアポケットに至る形状を該第1エアポケットの中央を軸にして該ウェブの走行方向の上流側と下流側とで対称に形成する場合には、一定の曲率でウェブを走行させることができ、ウェブの安定した走行が可能になる（請求項9）。

さらに、該第1～第3エアポケットを隔壁によってウェブの幅方向に複数の部屋に分割したラビリンス構造にする場合には、各部屋毎の静圧でウェブを支持することができるので、ウェブが横ズレした場合でも支持圧の変動が少ない。また、隔壁が伴流空気の抵抗になることによって内部の静圧は高くなる。したがって、このようなラビリンス構造によればウェブをより安定して支持することができる（請求項10，11）。

【0075】

そして、このような構成の空気浮上式ミニターンバー（請求項 7～11）を備えた塗工装置を用いて塗工紙を製造することにより、塗工紙の塗工品質をより向上させることが可能になる（請求項 12，14）。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態にかかる塗工装置を示す模式的な側面図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施形態にかかるミニターンバーの設置部分を拡大して示す模式的な側面図である。

【図 3】

本発明の第 1 実施形態にかかるミニターンバーを示す模式的な断面図であり、(a)，(b) とともにその一例を示している。

【図 4】

本発明の第 2 実施形態にかかる塗工装置を示す模式的な側面図である。

【図 5】

本発明の第 3 実施形態にかかる塗工装置を示す模式的な側面図である。

【図 6】

本発明の第 3 実施形態にかかる塗工装置の変形例を示す模式的な側面図である。

【図 7】

本発明の第 1 実施形態にかかるミニターンバーのより好ましい構造を示す模式的な断面図である。

【図 8】

本発明の第 1 実施形態にかかるミニターンバーのより好ましい構造を示す模式的な断面図である。

【図 9】

本発明の第 1 実施形態にかかるミニターンバーのより好ましい構造を示す模式的な断面図である。

【図 10】

本発明の第 1 実施形態にかかるミニターンバーのより好ましい構造を示す模式的な断面図である。

【図 1 1】

本発明の第 1 実施形態にかかるミニターンバーのより好ましい構造を示す模式的な断面図である。

【図 1 2】

本発明の第 1 実施形態にかかるミニターンバーのより好ましい構造を示す模式図であり、(a) は断面図、(b) は (a) の A 方向から見た平面図である。なお、(b) では、他と区別するためにバッフルプレートのみハッチングを施している。

【図 1 3】

従来の塗工装置を示す模式的な側面図である。

【図 1 4】

従来の塗工装置における課題を説明するためのニップ部近傍の模式的な側面図である。

【図 1 5】

従来の塗工装置における課題を説明するためのウェブの模式的な正面図である。

【符号の説明】

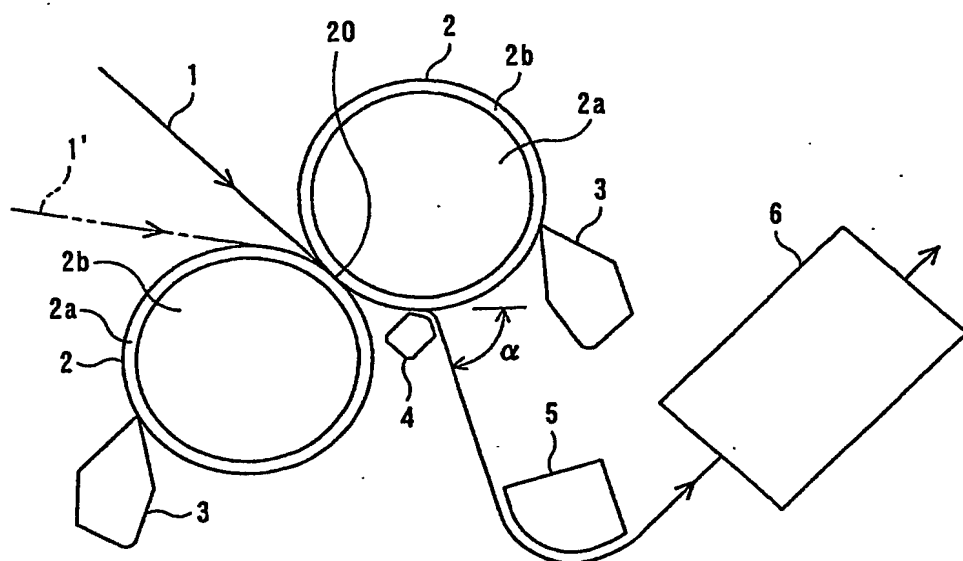
- 1 ウェブ
- 2 アプリケーターロール
- 2 a ロール本体
- 2 b 弾性皮膜
- 3 コータヘッド
- 4, 3 0 A, 3 0 B, 3 0 C, 3 0 D, 3 0 E, 3 0 F 空気浮上式ミニターンバー
- 4 a ミニターンバー 4 の内部空間 (流路)
- 4 b ミニターンバー 4 のガイド面 (表面)
- 4 c, 4 d ミニターンバー 4 のノズル

- 4 e ミニターンバー4のウェブ向き基準面
- 4 f, 36 A, 36 B, 36 C 静圧ポケット
- 5 ターンバー
- 6 乾燥器
- 7 ペーパーロール
- 11 剥がれパターン
- 20 ニップ部
- 31 バー本体
- 31 a 内部空間
- 32 蓋部材
- 33 A, 33 B L字プレート
- 34 A, 34 B 仕切部材
- 35 A, 35 B, 39 エアノズル
- 37 A, 37 B, 37 C バッフルプレート
- 38 U字プレート
- $\alpha$  ウェブ1の剥離角度
- $\theta$  ノズル4 c, 4 dからの空気噴射角度
- a 1, a 2 ノズル4 c, 4 dからの圧縮空気の流れ
- R ウェブ1の曲率半径
- t エアノズル35 A, 35 Bの噴出口のスリット幅
- $\phi$  仕切部材34 A, 34 Bの直径
- h バー本体31の側壁上端部に対するU字プレート38の側壁上端部の段差
- r U字プレート38の側壁上端部の曲率半径
- d U字プレート38のポケットの深さ

【書類名】

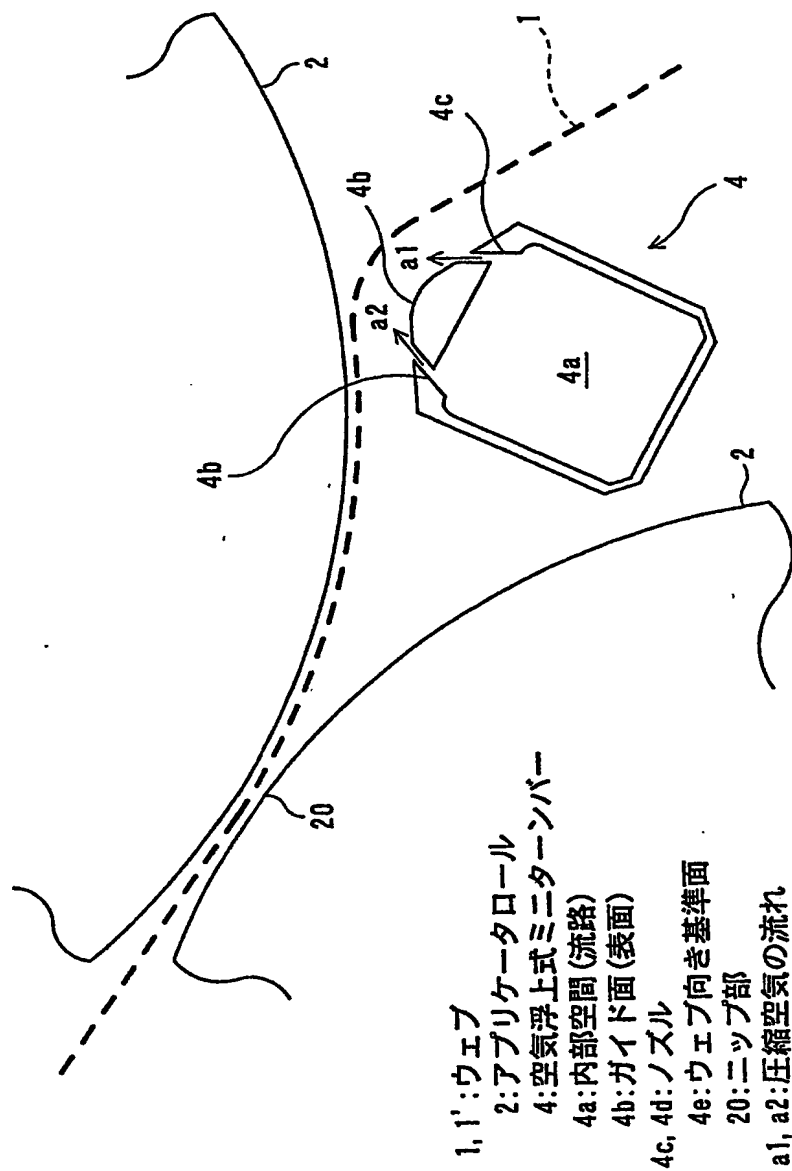
図面

【図1】



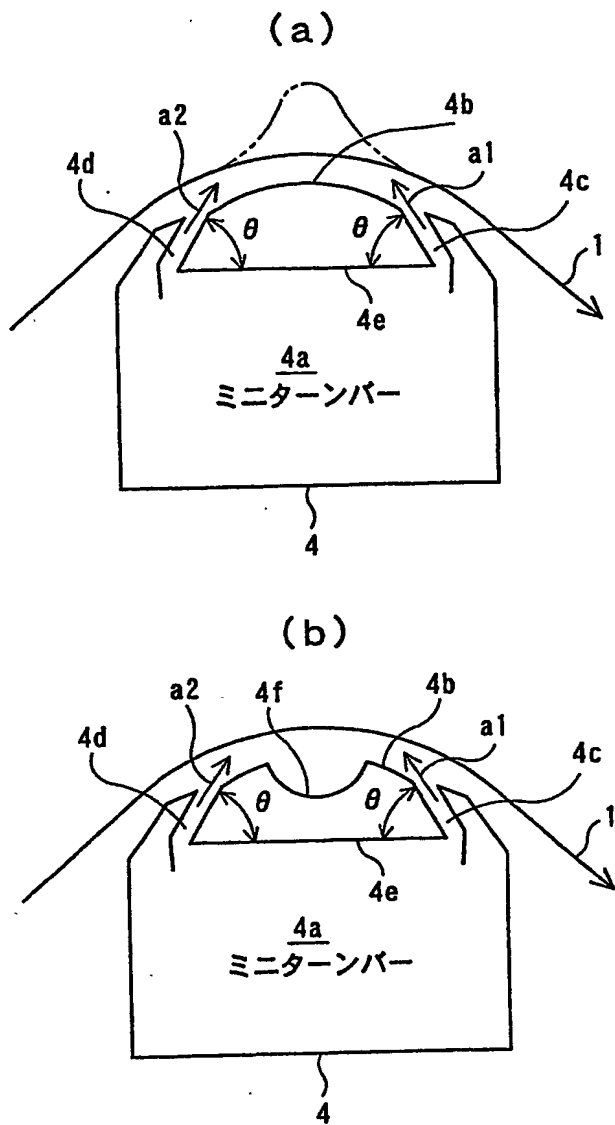
- 1, 1': ウェブ
- 2: アプリケーターロール
- 2a: ロール本体
- 2b: 弾性皮膜
- 3: コータヘッド
- 4: 空気浮上式ミニターンバー
- 5: ターンバー
- 6: 乾燥器
- 20: ニップ部
- $\alpha$ : ウェブ1の剥離角度

【図2】



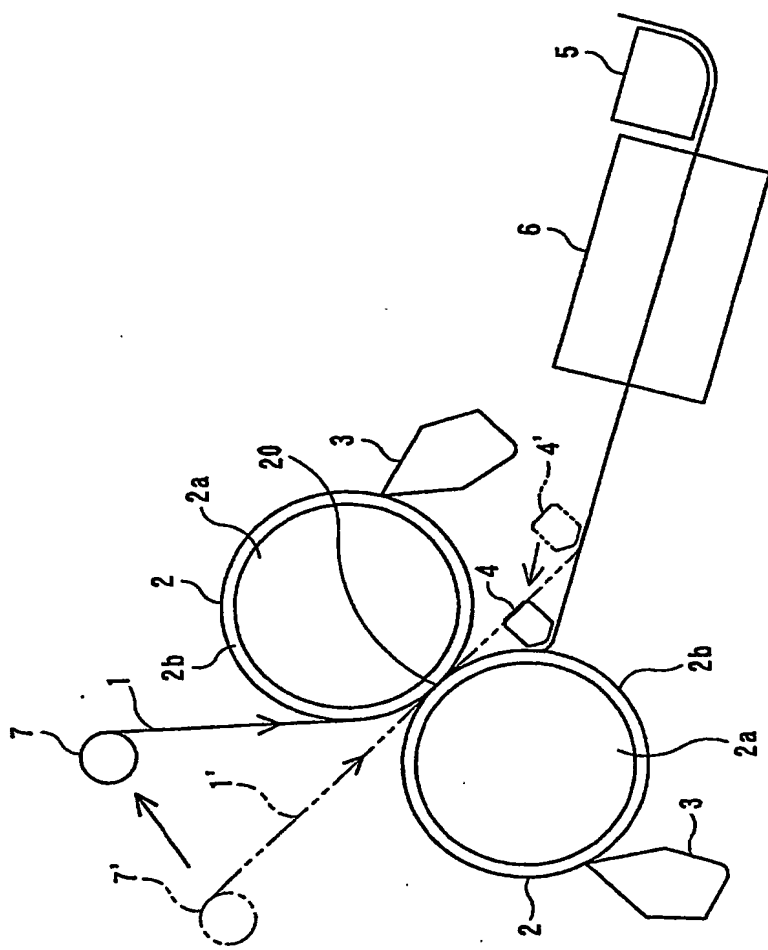


【図3】



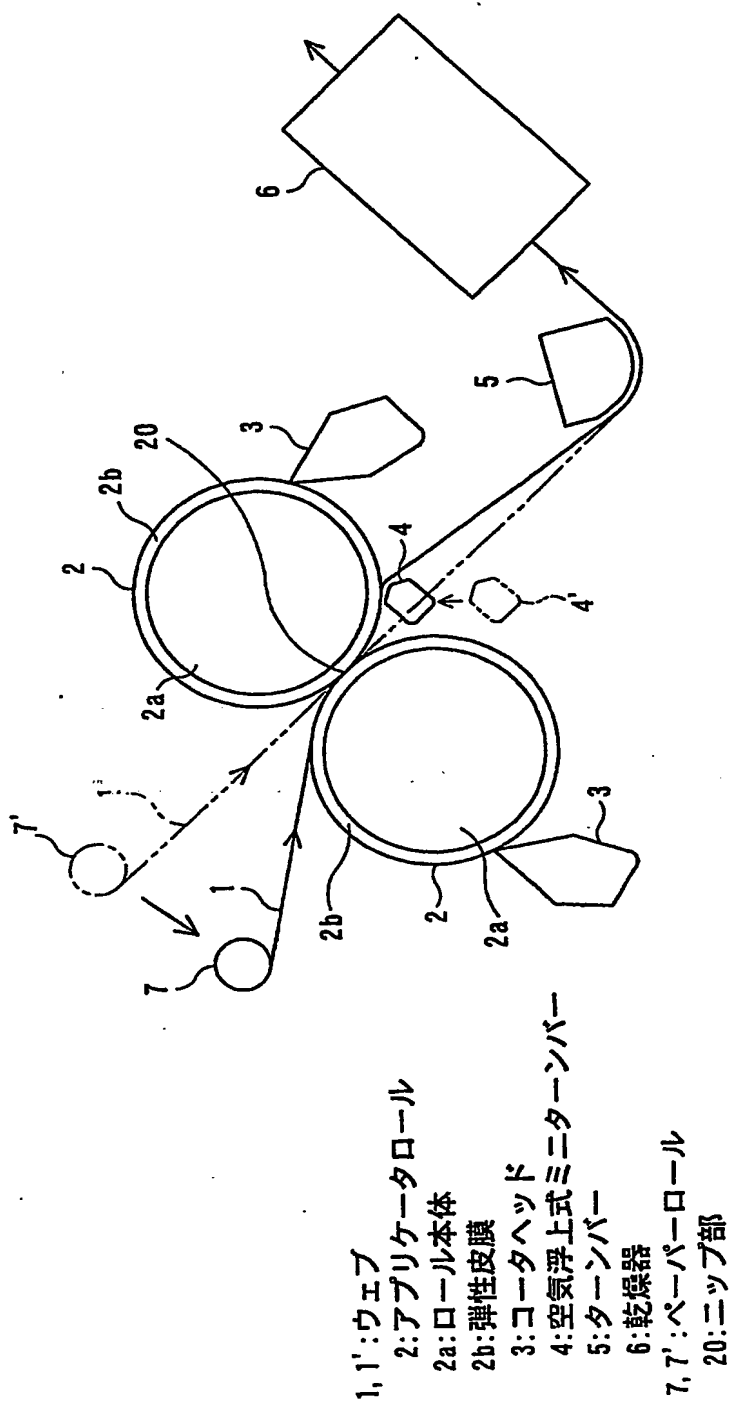
- 1, 1': ウェブ
- 4: 空気浮上式ミニターンバー
- 4a: 内部空間 (流路)
- 4b: ガイド面 (表面)
- 4c, 4d: ノズル
- 4e: ウェブ向き基準面
- 4f: 静圧ポケット
- $\theta$ : 空気噴射角度
- a1, a2: 圧縮空気の流れ

【図 4】

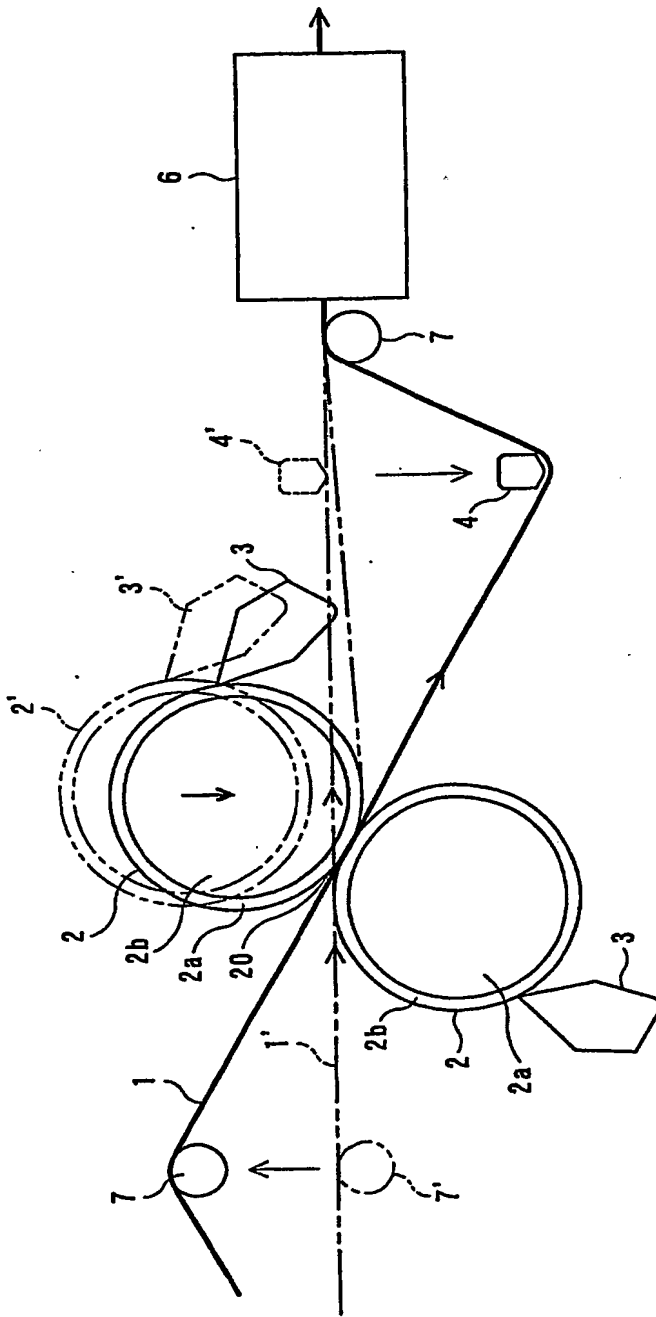


- 1, 1': ウェブ
- 2: アプリケータロール
- 2a: ロール本体
- 2b: 弾性皮膜
- 3: コータヘッド
- 4: 空気浮上式ミニターンバー
- 5: ターンバー
- 6: 乾燥器
- 7, 7': ペーパーロール
- 20: ニップ部
- $\alpha$ : ウェブ1の剥離角度

【図5】

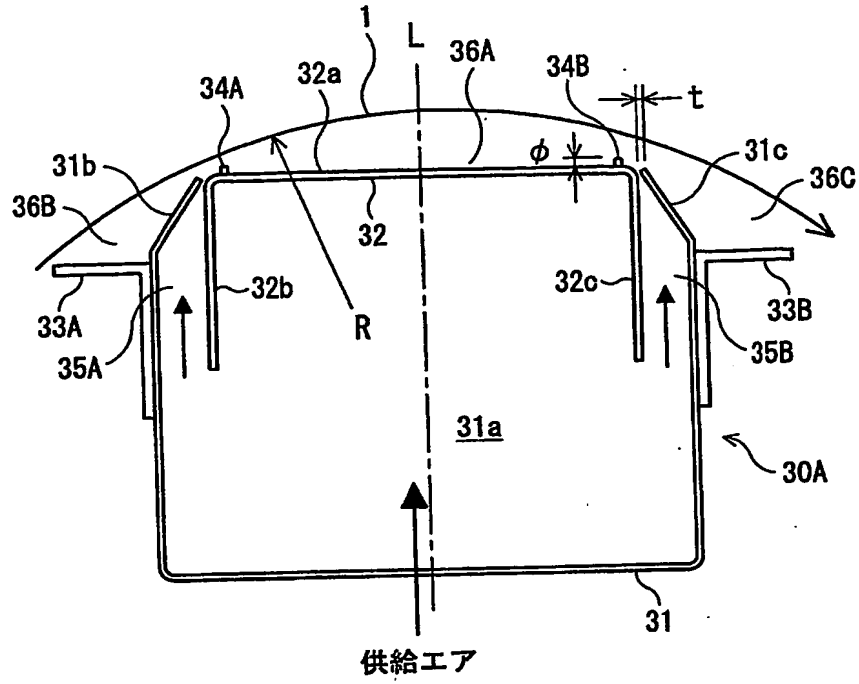


【図6】



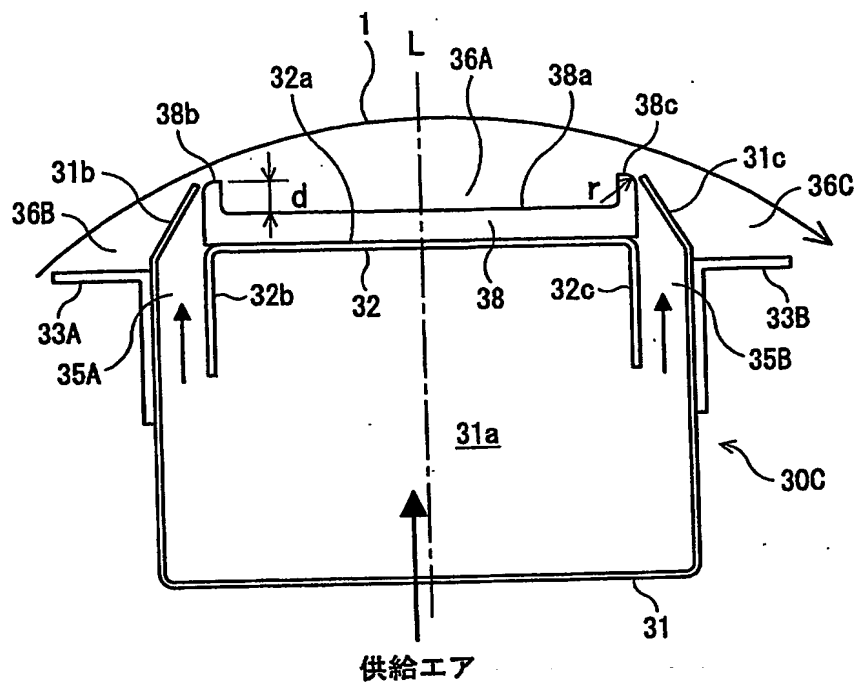
- |               |                |
|---------------|----------------|
| 1, 1': ウェブ    | 4: 空気浮上式モニターバー |
| 2: アプリケーターロール | 6: 乾燥器         |
| 2a: ロール本体     | 7, 7': ペーパーロール |
| 2b: 弾性皮膜      | 20: ニップ部       |
| 3: コータヘッド     |                |

【図 7】

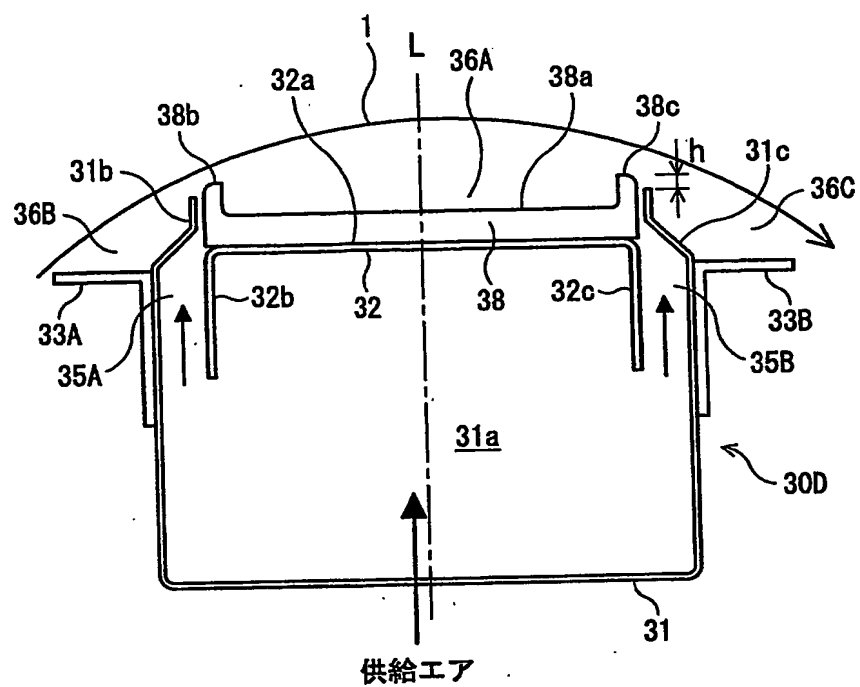




【図9】

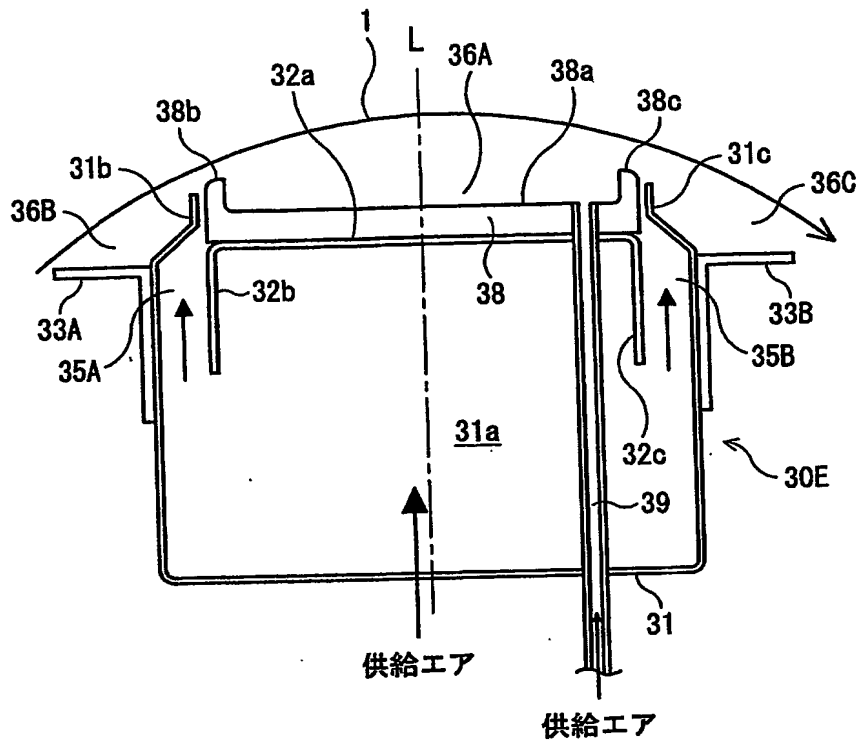


【図10】

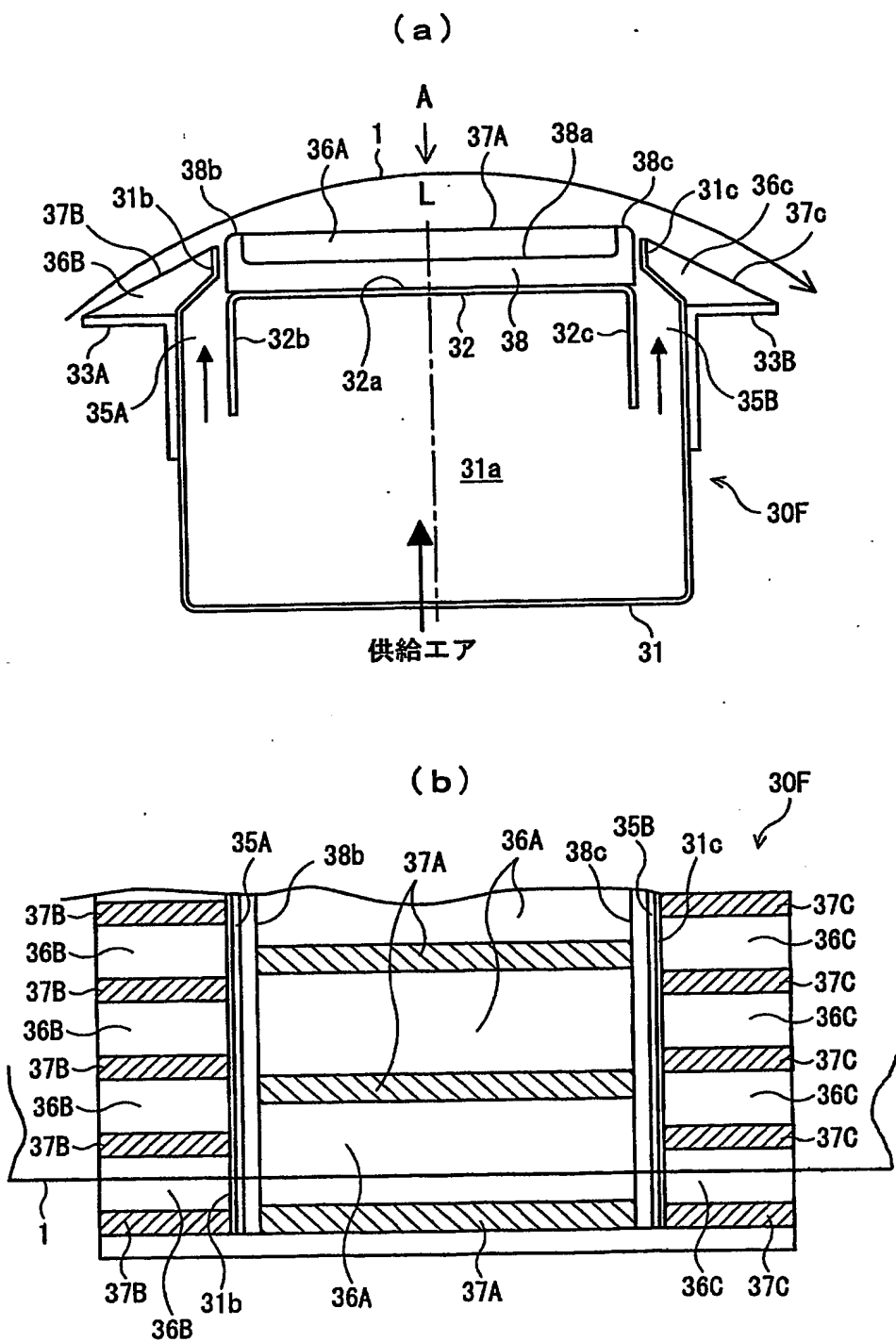




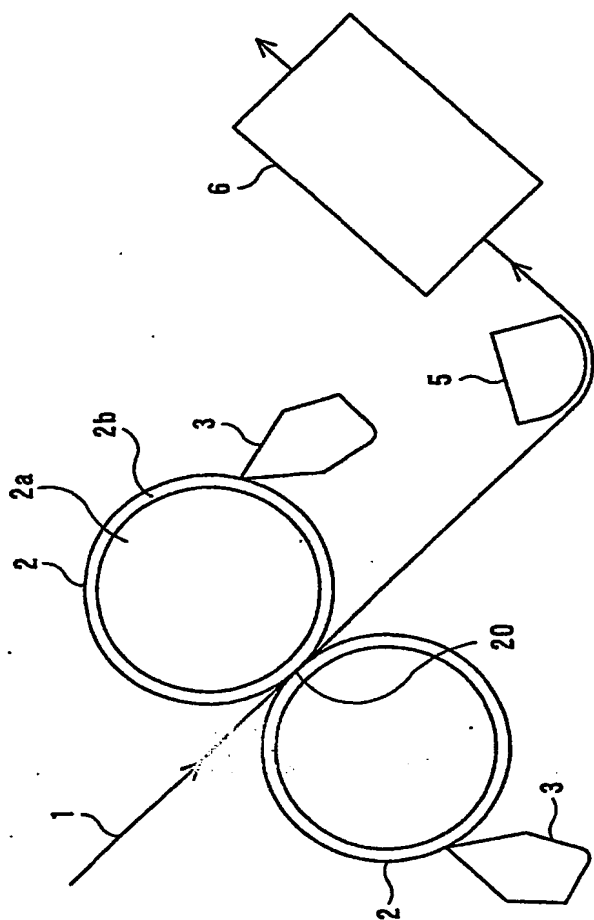
【図 11】



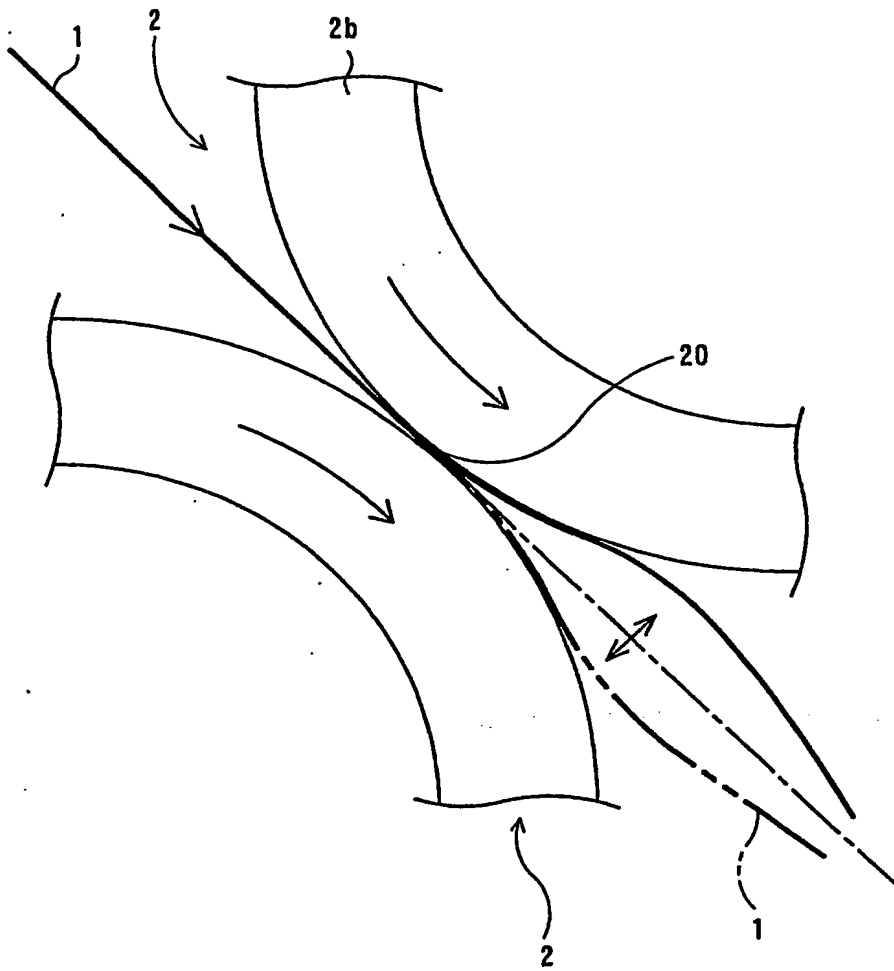
【図 12】



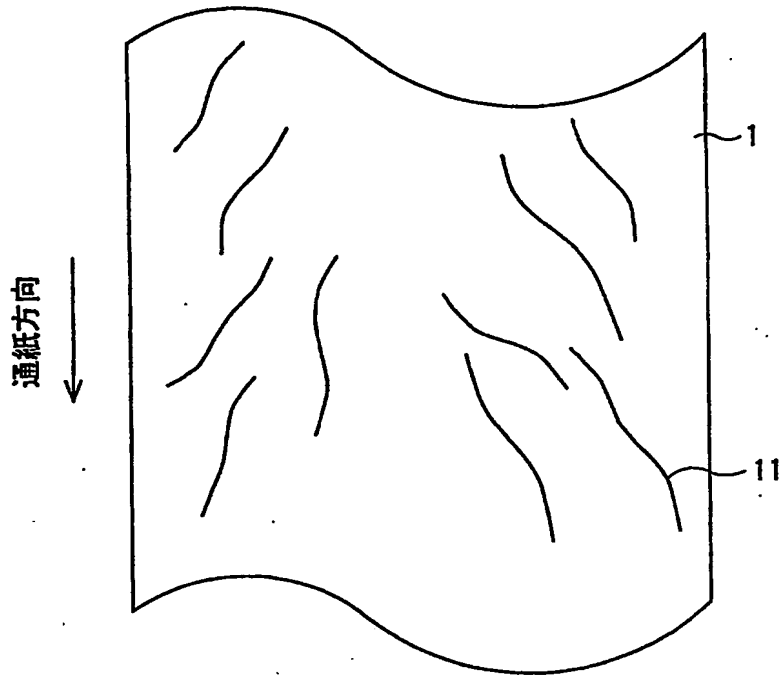
【図 1. 3】



【図14】



【図 1 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 紙や樹脂フィルム等のウェブ表面に塗工液を塗布するための塗工装置及び塗工紙の製造方法に関し、塗工面の傷つきを防止しながら、ミストと塗工むらの発生を抑えて、均一な塗工液膜の形成や表裏塗工液膜の均一化を実現することができるようにする。

【解決手段】 互いに圧接してニップ部 2 0 を形成する 2 本のアプリケータロール 2, 2 をそなえ、ニップ部 2 0 を通過するウェブ 1 表面上に該 2 本のアプリケータロール 2, 2 上の塗工液膜を転写、塗布する際に、ニップ部 2 0 下流側に設けた空気浮上式ミニターンバー 4 によって、ニップ部 2 0 通過後のウェブ 1 を一方のアプリケータロール 2 の表面に抱かせた状態でウェブ 1 を移送させるようにする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006208]

1. 変更年月日	1990年 8月10日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内二丁目5番1号
氏 名	三菱重工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**